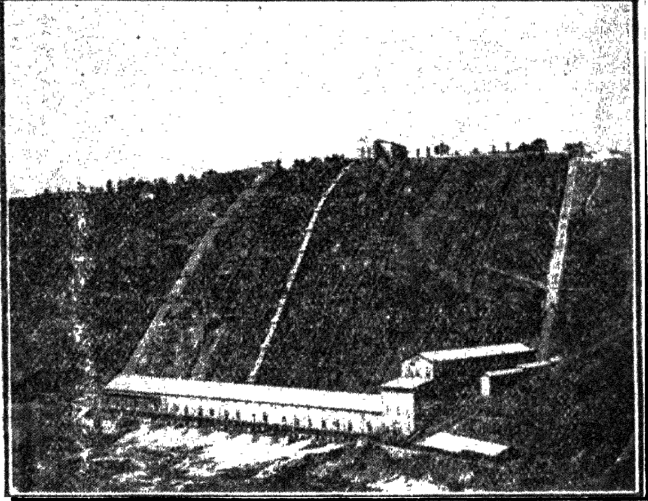
TEXT FLY
WITHIN THE
BOOK ONLY

THE BOOK WAS
DRENCHED



ಶಿವನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ
ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಸ್ಥಳ

೩೦ ನೆಯ ಪುಟ ನೋಡಿ

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಪ್ರಚಾರಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ—೯

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವೈಭವ

ಬಿ. ಎ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿರಾವ್, ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ.

ಶ್ರೀ ಪಂಚಾಚಾರ್ಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್
ಮೈಸೂರು
೧೯೪೯

ಶ್ರೀ ಹಂ. ಎ. ಪ್ರೆ. ೩೦೦೫—೧೬ ೧೨·೩೪

ಮುನ್ನುಡಿ

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಚಾನ್ಸಲರವರಾದ ಆಳುವ ಮಹಾಸ್ವಾಮಿಯವರು ಮೊದಲನೆಯ ಸೆನೆಟ್ ಸಭೆಯ ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವದ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿಯೂ, ಪುನಃ ಮೊದಲನೆಯ ಕಾನ್ವೊಕೇಷನ್ ಮಹೋತ್ಸವದ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಾಲಿಗೆ ಹಲವು ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಣೆ ಮಾಡಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾದವು ಇವೆರಡು: ಒಳ್ಳೆಯ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಟನೆ, ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ. ಮತ್ತು ಶ್ರೀಮನ್ಮಹಾರಾಜರವರ ಪ್ರಜೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರು ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಶಿಕ್ಷಣಶಿಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಕೂಡಲು ಶಕ್ತರಲ್ಲವೋ ಅಂಥವರಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದು; ಅಲ್ಲದೆ ಮೈಸೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು ಈ ಎರಡು ಹಿರಿಯ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಾನುಕೂಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲದ; ಸಂಸ್ಥಾನದ ದೂರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚ ವರ್ಗದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಹರಡುವುದು.

ಈ ಇಪ್ಪತ್ತುಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಈ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಧ್ಯೇಯಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಮುಂದೆ ತಪ್ಪದೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದರ ಕನ್ನಡ ಪ್ರಕಟನ ಶಾಖೆಯು ಕೆಲವು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಹಳಗನ್ನಡ ಕಾವ್ಯಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿಸಿದೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಕೆಲವು ಲಘು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಹೊರತಂದಿದೆ. ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಸಮಿತಿಯವರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳ ಅನೇಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೇ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒಂದು ಫಲದಾಯಕವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಬೆಳೆದು ಬರುತ್ತಿದೆ. ವಿಷಯ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದರಂತೆ ಬಿಡಿ ಉಪನ್ಯಾಸ

ವನ್ನು ಕೊಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಸಂಘದ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಸಪ್ತಾಹಗಳೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಉಪನ್ಯಾಸಮಾಲೆಗಳನ್ನು ಇಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದೇ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಐದಾರು ದಿನ ಭಾಷಣ ಕಾವ್ಯವಾಚನ ಸಂಗೀತಾದಿಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ; ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಸಾಹಿತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಪ್ತಾಹಗಳು ನೆರವೇರಿದ ದೊಡ್ಡಬಳ್ಳಾಪುರ, ದಾವಣಗೆರೆ, ಕೋಲಾರ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಂದಲೂ ಅವಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆತಿದೆ.

ಈಗ ಅತಿ ಹೊಸದಾದ ಏರ್ಪಾಡಾವುದೆಂದರೆ: ಒಂದೆರಡು ಊರುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅಲ್ಲಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ಹೋಗಿ, ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಕುರಿತು ನಾಲ್ಕಾರು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೇಳುವ ಯೋಜನೆ. ಅದರಿಂದ ಆ ಊರುಗಳ ಜನರಿಗೆ ಅನಲ್ಪಕಾಲ ಎಡೆಬಿಡದೆ ಜ್ಞಾನಬೋಧೆ ಸಿಕ್ಕುವುದು. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಕೇಳಿ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆದ ಸಭಿಕರ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಆಚೆಗೂ ಕೂಡ ಈ ಭಾಷಣಮಾಲೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನ ಹರಡಲೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಚಿಕ್ಕ ಹೊತ್ತಗೆಗಳಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಘನ ಪ್ರಭುಗಳವರು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಎರಡು ಪವಿತ್ರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ನೇಮಿಸಿರುವರಷ್ಟೆ: ಸುಲಭ ಸಮಂಜಸ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ ಗ್ರಂಥಗಳ ಪ್ರಕಟನೆ; ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಬಗೆಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪ್ರಸಾರ. ಆ ಎರಡು ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನೂ ಈ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಒಂದೇಸಾರಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂಬುದೇ ಹೀಗೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಲಘು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದವರ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಹೆಬ್ಬಯಕೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು,
೨೯—೫—೧೯೩೯

ಎನ್. ಎಸ್. ಸುಬ್ಬರಾವ್.

ಪೀಠಿಕೆ.

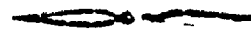
೧೯೩೯ ನೆಯ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅಧ್ಯಾಪಕಸಂಘದವರು ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ಉಪನ್ಯಾಸಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ನಾನು ಕೊಟ್ಟ ನಾಲ್ಕು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಪದಗಳನ್ನು ಆರಿಸಲು ಆದಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಲು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿದ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಜಿ. ಹನುಮಂತರಾಯರಿಗೂ, ಶ್ರೀಮಾನ್ ತೀ. ನಂ. ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯನವರಿಗೂ, ಶ್ರೀಮಾನ್ ಎಚ್. ಸುಬ್ಬಾಜೋಯಿಸರಿಗೂ ಸಂಪಾದಕೀಯ ಮಂಡಲಿಯ ಇತರ ಸದಸ್ಯರಿಗೂ ಕೃತಜ್ಞನಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟ ನನ್ನ ಮಿತ್ರರಾದ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಜಿ. ಎಂ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ಅವರಿಗೆ ನಾನು ಚಿರಋಣಿ.

ಇಂಟರ್‌ಮೀಡಿಯೇಟ್
ಕಾಲೇಜು,
ಮೈಸೂರು, ೧೨-೧೨-೩೯.

ಬಿ. ಎ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿರಾವ್.

ವಿಷಯಾನುಕ್ರಮಣಿಕೆ



ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವೈಭವ

೧. ಪ್ರವೇಶ

ಆಶ್ವಯುಜ ಮಾಸದಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ದಸರಾ ಮಹೋತ್ಸವದ ವೈಭವಾತಿಶಯವನ್ನು ನೋಡಿ ಮುಗ್ಧರಾಗದಿರುವವರು ಅಪರೂಪ. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳ ಕಾಂತಿಯಿಂದ ಅರಮನೆಯು ನಯನಮನೋಹರವಾಗಿ ಕಂಗೊಳಿಸುವುದು. ಶ್ರೀಮನ್ಮಹಾರಾಜರವರ ಮೆರವಣಿಗೆಯು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳ ಪ್ರಭೆಯಿಂದ ಉಜ್ವಲತೆಯ ಶಿಖರವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದು. ಚಾಮುಂಡಿಯ ಬೆಟ್ಟದಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡಿದರೆ ಮೈಸೂರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸುವಂತೆ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುವು. ಮೈಸೂರಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಬೃಂದಾವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳ ಪ್ರಭೆಯಿಂದ ಉದ್ಯಾನವನವು ನಂದನವನವೋ ಎಂಬ ಭ್ರಮೆಯುಂಟು ಮಾಡುವುದು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೇವಲ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳೇ ಅಲ್ಲ; ಇನ್ನೂ ಅತಿಶಯವಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳುಂಟು. ದೇಶಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಗೀತ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ 'ರೇಡಿಯೋ' ಯಂತ್ರಗಳು, ಒಂದು ಊರಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಊರಿಗೆ ತಂತಿಯ ಸಮಾಚಾರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ 'ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್' ಯಂತ್ರಗಳು, ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರದಲ್ಲಿರುವವರೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾದ 'ಟೆಲಿಫೋನ್' ಯಂತ್ರಗಳು, ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಎಕ್ಸ್‌ರೇ' ಯಂತ್ರಗಳು, ರಾಗಿ, ಅಕ್ಕಿ, ಗೋಧಿ

ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಹಿಟ್ಟುಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು—ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ.

ಈಗಿನ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಅಮೇರಿಕ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮುಂತಾದ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನಗಳ ನಿತ್ಯಗಟ್ಟಲೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಬಹಳ. ಊಟಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಪಕ್ವವಾದದ್ದು ; ತೊಡುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳು ನೇದವು ; ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಗಾಡಿಗಳು ; ಸಾವಿರಾರುಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವವರನ್ನು ನೋಡಲು ಅನುಕೂಲಿಸುವ 'ಟೆಲಿವಿಷನ್' ಯಂತ್ರಗಳು—ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಮನುಷ್ಯನ ಸೇವೆಗಾಗಿ ಸೊಂಟಕಟ್ಟಿ ನಿಂತಿರುವ ಸೇವಕನಂತಿದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸೌಕರ್ಯದಿಂದ ನಮಗೆ ಈಗ ಯಾವುದೂ ದೂರವಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ, ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ನಿಧಾನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಈಗ ಇರುವ ಯುಗವನ್ನು "ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಯುಗ" ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಅಮೇರಿಕಾದೇಶದವರು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಾಸಕರು. "ಏನು ಮಾಡಿದರೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಮಾಡಿರಿ" (Do it electrically) ಎಂಬುದೇ ಅವರ ಜೀವನದ ಬೀಜಮಂತ್ರವಾಗಿದೆ.

ಈಗಲೀಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಮಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿ ಸೌಕರ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ದೊರಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ

ವಾಗಿದೆ. ಶಿವನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾವೇರೀನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಸರ್ಕಾರದವರು ಈಗಾಗಲೇ ಇನ್ನೂರು ಊರುಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು, ಬೆಳಗೊಳದಲ್ಲಿರುವ ರಸಾಯನ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಮಂಡ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಇತರ ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ನೋಡದಿರುವವರು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಅತ್ಯುಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು.

---

೨. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಜನ್ಮವೃತ್ತಾಂತ

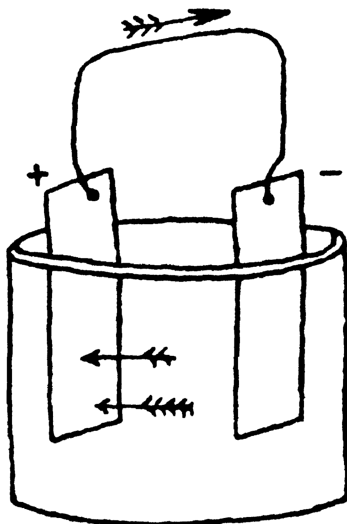
'ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ + ಶಕ್ತಿ ಎಂದಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂದರೆ ಮಿಂಚು. ಮಿಂಚನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಅದೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೂ ಒಂದೇ ಎಂಬುದು ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೭೫೨ ರ ವರೆಗೂ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮಿಂಚು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೂಪವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದವನು ಅಮೇರಿಕಾದೇಶದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನಾದ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಎಂಬುವನು. ಎರಡು ಮೋಡಗಳು ಒಂದರ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಬಂದಾಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಮೋಡದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೋಡಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಹರಿಯುವ ರಭಸ

ದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತವಾದ ಪ್ರಕಾಶವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮಿಂಚು. ಮೋಡಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೆಂಜಮಿನನು ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗ (Experiment) ವನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದನು. ಮೋಡಕಟ್ಟಿದ್ದ ಒಂದು ದಿವಸವನ್ನು ನೋಡಿ ಗಾಳಿಯ ಪಟಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ತಗುಲಿಸಿ, ಪಟವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟನು. ಪಟವನ್ನು ಆಡಿಸುವ ದಾರದ ತುದಿಗೆ ಒಂದು ಚೂರು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಅದರ ಕೊನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಬೀಗದ ಕೈ ಗೊಂಚಲನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಿದನು. ಮೋಡವು ಗಾಳಿಯ ಪಟದಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ ಮೋಡದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಪಟಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿದ್ದ ದಾರದ ಮೂಲಕ ಹರಿದುಬಂದು ಬೀಗದಕೈ ಗೊಂಚಲಲ್ಲಿ ನಿಂತಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬೆಂಜಮಿನ್ನನು ತನ್ನ ಕೈಬೆರಳಿನ ಗೆಣ್ಣನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದನು. ಆಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಬೀಗದಕೈ ಗೊಂಚಲಿನಿಂದ ಬೆರಳಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಿಡಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಛಟ್ ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು. ಇಂಥ ಮಿಂಚನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅನಂತರ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಮಿಂಚು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿತು.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನವು ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದುದು ಕ್ರಿ.ಶ. ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ. ಅಷ್ಟುಹೊತ್ತಿಗಾಗಲೆ ಶಬ್ದ, ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವು ಬೆಳೆದಿತ್ತು. ಶಬ್ದ, ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕುಗಳು ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆದುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಯಾವ ಇಂದ್ರಿಯಕ್ಕೂ ಸಾಕ್ಷಾತ್ತಾಗಿ ಗೋಚರವಾದುದಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅದರ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಅಷ್ಟು ಸಾವಕಾಶವಾದುದು. ಈ ಅನ್ವೇಷಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟವನು ಇಟಲಿ ದೇಶದವನಾದ ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿ(ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೭೯೦.) ಇವನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ. ಒಂದು ದಿನ ಇವನು ಕಪ್ಪೆಯ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದನು. ನಿರ್ಜೀವವಾದ ಕಪ್ಪೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಕಾಲಿನ ನರಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಅದೇ ಕಾಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಂಸಖಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಕಪ್ಪೆಯ ಕಾಲು ಸೆಳೆದ ಹಾಗೆ ಆಯಿತು. ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗಾಯಿತು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಲು ಆ ಸೆಳೆತವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ಅವನಿಗೆ ತೋರಿತು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯುಂಟಾಗಲು ಕಪ್ಪೆಯೇ ಮುಖ್ಯಕಾರಣವೆಂದು ಅವನು ಭ್ರಾಂತನಾದನು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಲು ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಾಂಸಖಂಡ, ನರ ಮತ್ತು ತಂತಿಗಳು ಆವಶ್ಯಕವೇ ಹೊರತು ನಿರ್ಜೀವವಾದ ಕಪ್ಪೆಯು ಆವಶ್ಯಕವಲ್ಲವೆಂದು ವೋಲ್ಟ(ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೮೦೦) ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸಿದನು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಎರಡು ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಬೆರೆತ (acidulated) ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ತಗಡುಗಳನ್ನು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಹೊರಗಡೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು



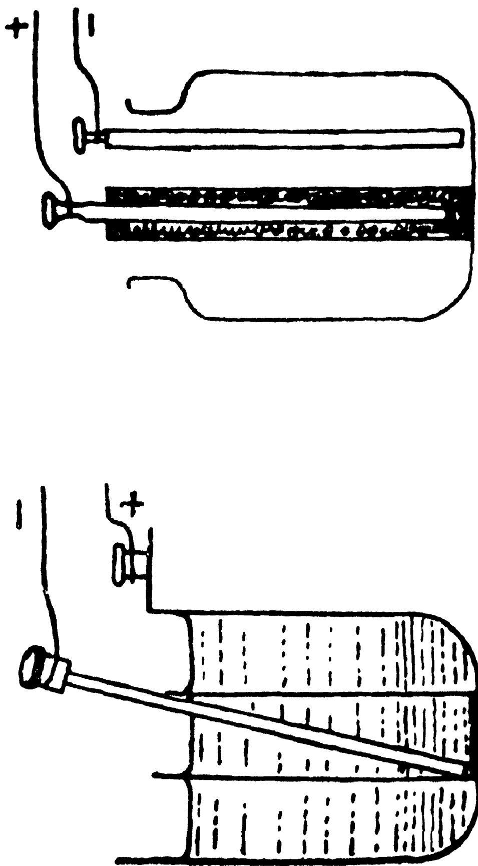
ಚಿತ್ರ 1. ವೋಲ್ಟಾ ಪಾತ್ರೆ.

ವೋಲ್ಟನು ತೋರಿಸಿದನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಸ್ತಿಭಾರವಾಯಿತು. ಇವನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಗೆ ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರೆ (Voltaic cell) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೋಲ್ಟಾ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 1.) ಸತುವಿನ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ತಗ್ಗಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತಾಮ್ರದಿಂದ ಸತುವಿಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಆ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ (difference of level) ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಲೋಹದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವು (Electrical pressure) ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಲೋಹಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು :

೧ ಸತು	೪ ತಾಮ್ರ
೨ ಸೀಸ	೫ ಬಂಗಾರ
೩ ಕಬ್ಬಿಣ	೬ ಇಂಗಾಲ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸತು ಮತ್ತು ಸೀಸಗಳ ಬದಲು ಸತು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ



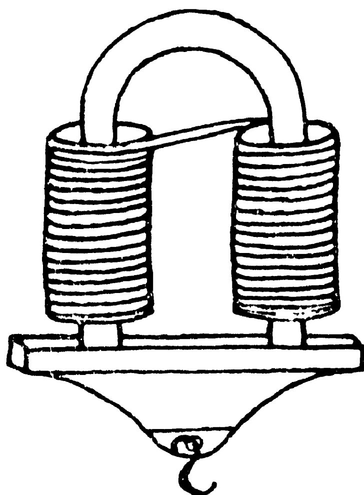
ಚಿತ್ರ 1(ಅ). ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ದೊರಕುವುದು. ಸತುವಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬಂಗಾರ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಒತ್ತಡವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ (Laboratories) ಅನೇಕವಿಧವಾದ ವೋಲ್ಟಾ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾರಣ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 'ಡೇನಿಯಲ್', 'ಬನ್ಸೆನ್', 'ಲೆಕ್ಲಾಂಚಿ' ಈ ಮೂರೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದವುಗಳು. (ಚಿತ್ರ 1 a.)

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳು, ಇಂಗಾಲ (ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಸ್ ಇಂಗಾಲ), ಆಮ್ಲವೋ ಲವಣವೋ (salt) ಬೆರೆತ ನೀರು—ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಮರ, ನೂಲಿನ ಬಟ್ಟೆ, ಗಾಜು ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ (Conductors of Electricity) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ (Non-conductors) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ, ಭೂಮಿ ಇವು ಕೂಡ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ ಒಂದು ಮರದ ಕುರ್ಚಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಬಟ್ಟೆಯಮೇಲೆ ನಿಂತು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಹದಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿದು ಹೊಡೆತವನ್ನು(ಷಾಕ್-shock) ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

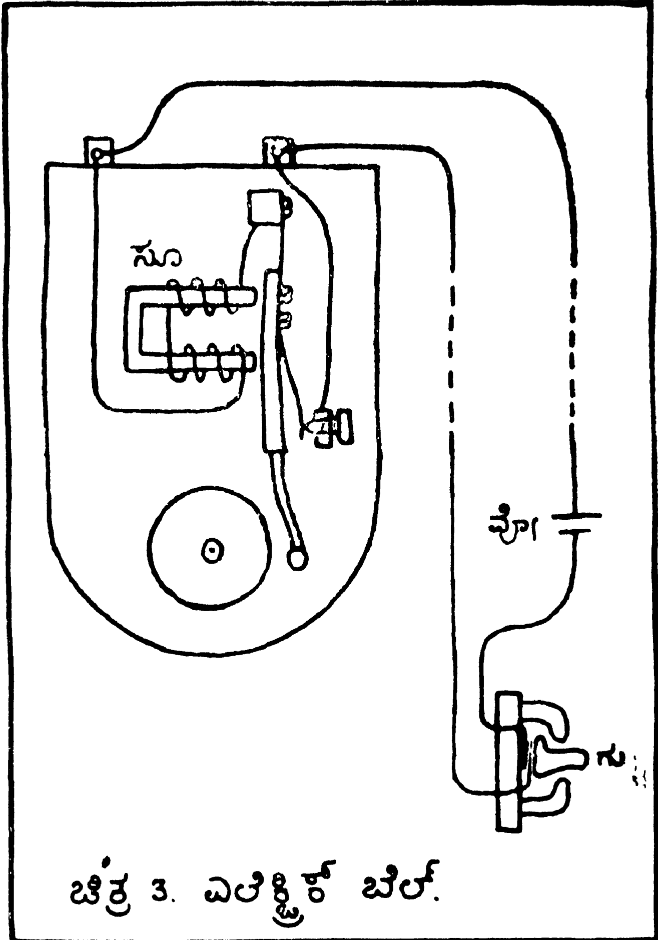
೩. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ ಅವನ್ನು ಸೂಜಿಗಲ್ಲು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೂಡ ತನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತುಂಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಗೆ (Iron cylinder) ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಆ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದರೆ ಆ ಕಂಬಿಯು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು (Electro-magnet) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಂಬಿಯು ಕುದುರೆಯ ಲಾಳದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿರುವುದು. ಈ ತೆರದ ಕೃತಕ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲದು. ಆದುದರಿಂದ ಕೃತಕ ಸೂಜಿಗಲ್ಲುಗಳನ್ನೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಭಾರವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಭೂತದಂತಿರುವ ಕೃತಕ ಸೂಜಿಗಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಭದ್ರಾವತಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 2.) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್, ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರಗಳು ನಡೆಯಲು ಕೃತಕ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಒಂದು ಅಂಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೭. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು.

1. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್—ದೊಡ್ಡ ಮನುಷ್ಯರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಮನೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಮನೆಯ ಒಳಗಿರುವವರಿಗೆ ಗಂಟೆಯ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗಂಟೆಯು ಶಬ್ದಮಾಡುವುದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ. ಈ ರೀತಿಯಾದ ಗಂಟೆಯನ್ನು 3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ' ಸೂ ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವುದು ಕುದುರೆಯ ಲಾಳದ ಆಕಾರದ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು. ಇದರಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ' ವೊ ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಬಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವುದು. ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಮುಂದೆ ಒಂದು ಸಮಕೋನಾಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಿಲ್ಲೆ ಇದೆ. ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದಾಗ ಅದು ಮುಂದಿರುವ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಿಲ್ಲೆಗೂ ಅದರ ಮುಂದಿರುವ ಒಂದು ಮೊಳೆಯ ತುದಿಗೂ ಇದ್ದ ಸಂಬಂಧವು ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮೊಳೆಯ ಮೂಲಕ ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬಂದು ಸೇರುವುದು. ಮೊಳೆಯ ತುದಿಗೂ ಬಿಲ್ಲೆಗೂ ಇದ್ದ ಸಂಬಂಧವು ತಪ್ಪಿಹೋದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತುಹೋಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೂ ನಿಂತುಹೋಗುವುದು. ಆಗ ಅದರ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಮರಳಿ ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವುದು. ಬಿಲ್ಲೆಯು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದಕ್ಕೂ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಗೂ ಮತ್ತೆ ಸಂಬಂಧ ಉಂಟಾಗಿ ಪುನಃ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು

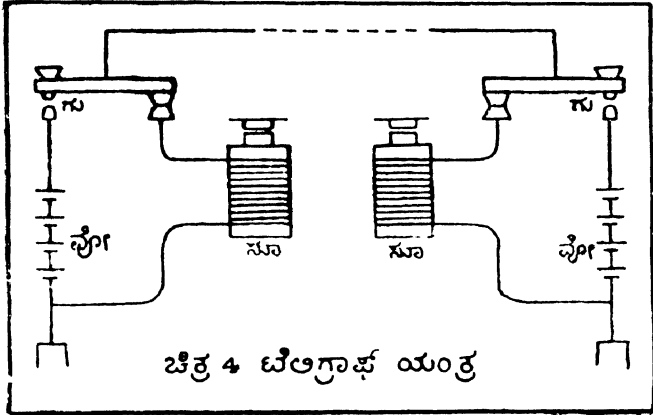


ಚಿತ್ರ 3. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್.

ಸೂಜಿಗಲ್ಲಾಗಿ ಎದುರಿಗಿರುವ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಬಿಲ್ಲೆಗೂ ಮೊಳೆಯ ಕೊನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಆಡಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರುವ ಗುಂಡು ಗಂಟೆಗೆ ಬಡಿದು ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ 'ಗು' ಎಂಬ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಗಂಟೆಯು ಬಾರಿಸುವುದು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬೆಲ್ಲನ್ನು ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್, ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರಗಳೊಡನೆಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿದರೆ ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಮೂಲಕ ಸಮಾಚಾರ ಕಳುಹಿಸಲು ಯಾರೋ ಇಚ್ಛೆಪಡುವರು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಕೆಲವರು ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಗಂಟೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವುದುಂಟು. ಕಳ್ಳರು ಮನೆಯ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಗುಂಡಿ ಒತ್ತಿದಂತಾಗಿ ಗಂಟೆಯು ಶಬ್ದಮಾಡಲಾರಂಭಿಸುವುದು. ಯಜಮಾನನು ಎಚ್ಚರಗೊಳ್ಳುವನು.

2. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಯಂತ್ರ—ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಯಂತ್ರವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಎಂಬುದು 4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಸಂಬಂಧವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಲು ಎರಡು ತಂತಿಗಳು ಬೇಕು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ಒಂದು ತಂತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಂಬಗಳಮೇಲೆ ಒಂದೇ ತಂತಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ತಂತಿಯ ಸಮಾಚಾರ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ 'ವೊ' ಎಂಬುವು ವೋಲ್ಟಾ ಪಾತ್ರೆಗಳು. ಒಂದು ಊರಿನಲ್ಲಿರುವ



ಚಿತ್ರ 4 ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಯಂತ್ರ

ಯಂತ್ರದ 'ಗು' ಎಂಬ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ ವೋಲ್ಟಾ, ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹೊರಟು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಹೋಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಊರಿನಲ್ಲಿರುವ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಯಂತ್ರದ 'ಸೂ' ಎಂಬ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರಿ ಭೂಮಿಯ ಮೂಲಕ ಮೊದಲನೆಯ ಊರಿಗೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ಇರುವ ವೋಲ್ಟಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನೇ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸರ್ಕಿಟ್ (Electric circuit) ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಈ ಮಧ್ಯೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವುದು. ಬಿಲ್ಲೆಯು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿಗೆ ತಾಕಿದಾಗ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಅದುಮಿದರೆ ಎರಡನೆಯ

ಊರಿನಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲದ 'ಕಟ್ಟ' ಎಂಬ ಶಬ್ದವು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಅದುಮಿದರೆ 'ಕಡ' ಎಂಬ ಹ್ರಸ್ವ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ದೀರ್ಘ ಹ್ರಸ್ವ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ವಿಧವಿಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೂ ಒಂದೊಂದು ಅಕ್ಷರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಕೋಡ್ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿ 'ಮಾರ್ಸ್' ಸಂಕೇತ ಎಂಬುವೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಅದರ ಕೆಲವು ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. "ಗಾಡ್ ಬ್ಲೆಸ್ ಯು"— ಅಂದರೆ "ದೇವರು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅನುಗ್ರಹಿಸಲಿ" ಎಂದು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಕೊಡುವವನು ಈ ರೀತಿಯಾದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

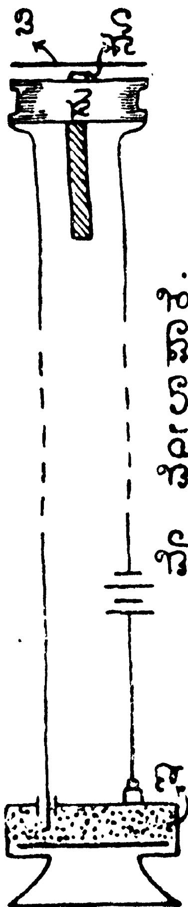
G	O	D
— — .	— — —	— . .

B	L	E	S	S
— . . .	. — . .	.	. . .	. . .

Y	O	U
— . — —	— — —	. . —

ಇಲ್ಲಿ ಗೀಟು(—)'ಕಟ್ಟ' ಎಂಬ ದೀರ್ಘ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಚುಕ್ಕೆಯು (·)'ಕಡ' ಎಂಬ ಹ್ರಸ್ವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. G ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕಟ್ಟ ಕಟ್ಟ ಕಡ ಎಂದು ಹೊಡೆಯಬೇಕು. S ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕಡ ಕಡ ಕಡ ಎಂದು ಹೊಡೆಯಬೇಕು.

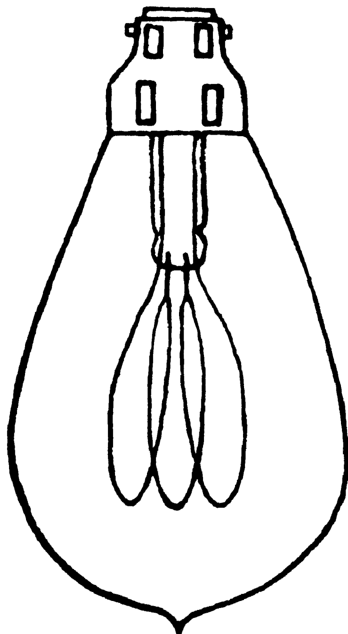
3. ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರ—ಈ ವಿಧವಾದ ಸಂಕೇತದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲದೆ, ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರದಮೂಲಕ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವವರೊಡನೆ ಮಾತನಾಡ ಬಹುದು. ಬೆಂಗಳೂರು ಅಥವಾ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಲಂಡನ್ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿರುವವರೊಡನೆ ಮಾತ ನಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಯಾರು ಯಾರು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವರೋ ಅವರು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಭಾಷಣೆ ಯನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿಳಿ ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಉಪಕರಣಗಳು—ಒಂದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಎಂಬುದು; ಮತ್ತೊಂದು ಮೈಕ್ರಾಫೋನ್ ಎಂಬುದು. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವುದು ಮೈಕ್ರಾಫೋನ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದೊಳಕ್ಕೆ. ನಾವು ಕಿವಿಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕೇಳುವುದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಎಂಬ ಭಾಗ. ಚಿತ್ರ 5 ರಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾಫೋನ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಇವೆರಡನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಎಡಗಡೆಯ ಲ್ಲಿರುವುದು ಮೈಕ್ರಾಫೋನ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣ; ಬಲಗಡೆಯ ಲ್ಲಿರುವುದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣ. ಮೈಕ್ರಾಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೌಕನಾದ ಡಬ್ಬಿ ಇದೆ. ಅದರ ತುಂಬ ಇಂಗಾಲದ ಪುಡಿ ತುಂಬಿದೆ. ಡಬ್ಬಿಯಮುಂದೆ ಒಂದು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲದ ಬಿಲ್ಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದ್ದಲಿನ ಪುಡಿಗೆ ಎರಡು ತಂತಿಗಳು ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರೆಗೂ ದೂರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ನಾವು ಬಿಲ್ಲೆಯ ಹತ್ತಿರ ಮಾತನಾಡಿದರೆ ನಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯ ಏರಿಳಿತಗಳಿಗೆ ಅನು ಗುಣವಾಗಿ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಅಲುಗಾಡುವುದು. ಬಿಲ್ಲೆಯು ಅಲುಗಾ ಡುವುದರಿಂದ ಇದ್ದಲಿನ ಪುಡಿಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚು



ಚಿತ್ರ 5. ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರ.

ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇದ್ದಲುಪುಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣವು ಏರುವುದು ಇಳಿಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತಂತಿಗಳಮೂಲಕ ಹರಿದು ದೂರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಯಂತ್ರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸೂಜಿ ಗಲ್ಲಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಪ್ರವಾಹದ ಶಕ್ತಿ ಏರಿಳಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದರ ಮುಂದಿರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಅಲುಗಾಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾಗುವುವು. ಬಿಲ್ಲೆಯ ಈ ಅಲುಗಾಟದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುವು. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವ ಮೈಕ್ರಾಫೋನಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಹೇಗೆ ಹೇಗೆ ಅಲುಗಾಡುವುದೋ, ಹಾಗೆಹಾಗೆ ಟೆಲಿಫೋನಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯೂ ಅಲುಗಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮೈಕ್ರಾಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದ ಶಬ್ದವು ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಪುನರುಕ್ತವಾಗುವುದು.

4 ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ—ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯನ್ನು ಅತಿಕ್ರಮಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವನ್ನು ವೆಚ್ಚಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ವೆಚ್ಚವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದುವುದು. ತಂತಿಯು ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯು ಹೆಚ್ಚು; ಪ್ರತಿಭಟನೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚವೂ ಹೆಚ್ಚು, ಅದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಕಾವೂ ಹೆಚ್ಚು. ತಂತಿ ಅತಿ ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದರೆ ಶಾಖವು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ, ತಂತಿಯು ಬಿಳುಪೇರುವವರೆಗೂ ಕಾದು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವುದು. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಮೇಲೆಯೇ ವಿದ್ಯು



ಚಿತ್ರ ೬. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ.

ದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದು. ತಂತಿಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣಾಧಿಕ್ಯದಿಂದ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೆಳೆದುಹಾಕಿ ಬರಿದುಮಾಡಿದ, ಅಂದರೆ ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದ (vacuum), ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 6). ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿಯು ಕೂದಲಿನಂತೆ ಬಹಳ ತೆಳ್ಳಗಿರುವುದು. ತಂತಿಯನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರುಮಾಡುವುದೇ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ. ತಂತಿಯನ್ನು ಇಂಗಾಲದಿಂದಲೋ 'ಟ್ಯಾಂಟಲಮ್', 'ಆಸ್ಮಿಯಮ್' 'ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್' ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳಿಂದಲೋ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥಾ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಬುರುಡೆಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಬುರುಡೆಗಳು ದೀಪವು ಉರಿಯುವಾಗ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಎಂಬ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದೀಪದ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಅನುಭವಧಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

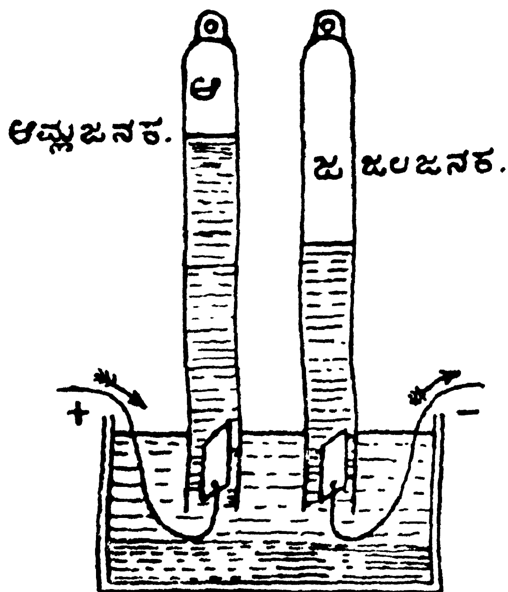
ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು, ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಸ್ತ್ರಿಮಾಡುವುದು, ಚಳಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಠಡಿಗಳನ್ನು ಶಾಖವಾಗಿಡುವುದು—ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದುಂಟಾದ ಶಾಖವು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಅಥವಾ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೈಕೈಗಳನ್ನೂ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನೂ ಕಪ್ಪಗೆ ಮಸಿಮಾಡದೆ ಶುಚಿ ರುಚಿಯಾಗಿ ಅಡಿಗೆ ಕೆಲಸವನ್ನು

ಮಾಡಲು ಈ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಈ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳಿರುವುವು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದಾಗ ಈ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯುವುವು. ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲೆ ಅದಕ್ಕೆ ತಗುಲದ ಹಾಗೆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹೊಗೆಯ ತೊಂದರೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ನೀರು ಬಹಳ ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಲೋಟ ಕಾಫಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆ (Electric Stove) ಗಳನ್ನು ಜನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸರ್ಕಾರದವರು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು 'ಯೂನಿಟ್ಟಿಗೆ' 4 ಆಣೆಯಿಂದ ಕೇವಲ 6 ಕಾಸಿಗೆ ಇಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಂಸಾರಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ತಿಂಗಳಿಗೆ 5 ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುವೇಳೆ ದೀಪವು ಆರಿಹೋದರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ 'ಫ್ಯೂಸ್ ಹೋಗಿರಬಹುದು' ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಈ ಫ್ಯೂಸ್ ಎಂಬುದು ಮನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಆಧಿಕ್ಯದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸಿಡಿಲಿನಂತಹ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಕಾಪಾಡುವುದು. ಇದನ್ನು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ತವರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮನೆಯನ್ನು ಈ ಫ್ಯೂಸಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಧಿಕವಾದರೆ ಫ್ಯೂಸಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾವು ಉಂಟಾಗಿ ಅದು ಕರಗಿಹೋಗುವುದು. ಆಗ

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮನೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಹೊಡೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿತವಾಗುವುದು.

5. **ಪದಾರ್ಥವಿಶ್ಲೇಷಣ** (**Electroiysis**)—ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಲವಣವು ಬೆರೆತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಪ್ರವಹಿಸುವುದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದೆ. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7) ಎರಡು ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಬೆರೆತ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದರೆ ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ ಎಂಬ ವಾಯುಗಳು (gases) ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ನೀರು ಆಮ್ಲಜನಕ ಜಲಜನಕಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಜಲಜನಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಲವಣವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಲವಣ ಬೆರೆತ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆಯೇ ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳ ಮೂಲಕ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದರೆ ಲವಣದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹವು ಬೇರೆಯಾಗಿ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಮುಲಾಮಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೆಲಸುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ತಗಡುಗಳಿಗೆ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ಸ್' (Electrodes) ಎಂದು ಹೆಸರು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಯಾವ ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬಂದು ಸೇರುವುದೋ ಅದಕ್ಕೆ 'ಆನೋಡ್' (Anode) ಎಂದೂ ಇನ್ನೊಂದು ತಗಡಿಗೆ 'ಕ್ಯಾಥೋಡ್' (kathode) ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ಲೋಹವು



ಚಿತ್ರ 7. ನೀರಿನ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆ.

ಯಾವಾಗಲೂ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಬಂದು ನೆಲಸುವುದು.

ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೂ ಆಭರಣಗಳಿಗೂ ಬೆಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ಬಂಗಾರದ ಮುಲಾಮನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಬಂಗಾರದ ಮುಲಾಮನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರದ ಲವಣ ಕರಗಿದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಇಡಬೇಕು. ಈ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯೇ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಎಂಬ ತಗಡಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಬಂಗಾರದ ತಗಡು ಆನೋಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಆ ಬಂಗಾರದ ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ತಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಲವಣದಲ್ಲಿರುವ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದಮೇಲೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯು ಬಂಗಾರದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಇದೇ ಬಂಗಾರದ ಮುಲಾಮು.

ಡೈನಾಮೊ (Dynamo)

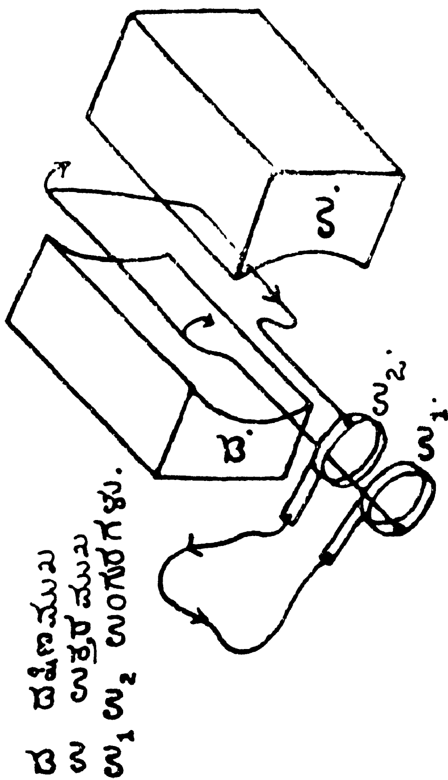
ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರೆಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತಡವು 1-2 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಇವುಗಳಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಉಳ್ಳದ್ದಲ್ಲ.

ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಯಂತ್ರಗಳು ಇವೇ ಮೊದಲಾದುವುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಲು ಬೇರೆ ಯಂತ್ರಗಳು ಬೇಕು. ಇವಕ್ಕೆ "ಡೈನಾಮೊ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಶಿವನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂಥಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಯಂತ್ರಗಳು ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೂ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಗೂ ಒಹಳ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಅದರ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯು ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥಾ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಣ ಮಂಡಲ (magnetic field) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆಕರ್ಷಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಆ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು. ತಂತಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು (Energy of motion) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವನು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನಾದ ಫ್ಯಾರಡೆ (Faraday, ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೮೩೧). ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ 'ಪ್ರೇರಿತವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ' (Induced Electricity) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ತತ್ವವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಒಳಹೊಕ್ಕು ನೋಡೋಣ. ಎರಡು ಕೈಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿದರೆ ಶಾಖವು ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಕೈಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವಾಗ ಉಪಯೋಗಮಾಡುವ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣರೂಪವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಕೆಲವುವೇಳೆ ವಿದ್ಯು

ಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಸ ದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಡಿಗಲ್ಲು. ಇದನ್ನು "ಶಕ್ತಿಪರಿಮಾಣನಿತ್ಯತ್ವದ ತತ್ತ್ವ" (Principle of the Conservation of Energy) ಎಂದು ಕರೆಯುಬಹುದು.

ಇನ್ನು "ಡೈನಾಮೊ" ಯಂತ್ರದ ಒಳಗಿರುವ ಭಾಗಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಮುಖಗಳ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಕೋನಾಕಾರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಆ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ಎಂದು ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಈ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಚಿತ್ರ ೪ ರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದೆ. 'ಉ' ಮತ್ತು 'ದ' ಎಂಬುವು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಮುಖಗಳು. ಒಂದು ಸಮಕೋನಾಕೃತಿಯ ತಂತಿಯು ಈ ಮುಖಗಳ ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳು ಎರಡು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ 'ಜಾರುವ ಉಂಗುರ' ಗಳೆಂದು (Slip-rings) ಹೆಸರು. ಈ ಉಂಗುರಗಳಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಲೋಹದ ತಂತಿಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಎರಡು ಕುಂಚಿಕೆಗಳು (Brushes) ಇರುವುವು. ಸಮಕೋನಾಕೃತಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಈ ಉಂಗುರಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು. ಸಮ ಕೋನಾಕೃತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗದ ತಂತಿಯು ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ



ಚಿತ್ರ ೮. ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರ.

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬಂದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪಶ್ಚಿಮದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ತಂತಿಯು ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪುನಃ ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಸಮಕೋನಾಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಿರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಎರಡು ಸಲ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ 'ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಪ್ರವಾಹ' (Alternating current) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೀದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಿಗೆ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಊರುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 25 ಸಲ (25 cycles per second) ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉರಿಯುವ ದೀಪಗಳನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ ಅವುಗಳು ಮಿನುಗುಟ್ಟುವಂತೆ ಕಾಣುವುವು. ಬೆಂಗಳೂರು ಮೈಸೂರುಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 60 ಸಲ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಬೆಳಕು ಮಿನುಗುವುದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಮಕೋನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆಯೂ ಮತ್ತು ಅದು ತಿರುಗುವ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದಹಾಗೆಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಧಿಕವಾಗುವುದು. ಸಮಕೋನಾಕೃತಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಧುಮುಕುವ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಶಿವನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕಾವೇರೀ ನದಿಯ ನೀರು ಕಣಿವೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ದೊಡ್ಡ

ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಹುವೇಗದಿಂದ ಬಂದು ಡೈನಾಮೋವಿನ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊನೆಗೆ ಅಂಟಿಸಿರುವ ಬಟ್ಟಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು. ನೀರು ಬಟ್ಟಲುಗಳಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಅದು ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 'ಡೈನಾಮೊ' ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇಕಾದ ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುಬಹುದು. ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಮನೆಯನ್ನೂ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ತರುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಮುಖಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ವೋಲ್ಟಾಪಾತ್ರಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತಡವು 1-2 ವೋಲ್ಟ್ ಪ್ರಮಾಣವುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದೆವಷ್ಟೆ. ಶಿವನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು 2,300 ವೋಲ್ಟ್ ಪ್ರಮಾಣವುಳ್ಳದ್ದು. ಇದನ್ನು 78,000 ವೋಲ್ಟ್ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಏರಿಸಿ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಮೈಸೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು, ಉರಿಗಂ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವರು. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಊರಿನಿಂದ ಊರಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 2,300 ವೋಲ್ಟ್ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 78,000 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಮಾಡುವರು. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 78,000 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ 4,600 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಿ ಬೀದಿಯ ದೀಪಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮನೆಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು 4,600 ರಿಂದ 230 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಿ ಕೊಡುವರು.

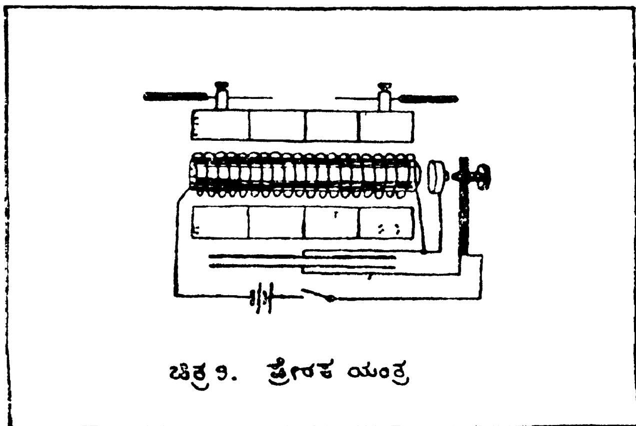
ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕ್ರಮ ಪ್ರವಾಹ (Direct current) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಚಿತ್ರ 8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳ ಬದಲು ಒಂದೇ ಉಂಗುರದ ಬೇರೆಯಾದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಭಕ್ತವಾದ ಉಂಗುರಕ್ಕೆ 'ದಿಕ್ಪರಿವರ್ತಕ' (commutator) ಎಂದು ಹೆಸರು.

---

೫. ಪ್ರೇರಕಯಂತ್ರ, ಪರಿವರ್ತಕಯಂತ್ರ
(Induction coil, Transformer)

ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಎಕ್ಸ್‌ರೇ' ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ (High voltage) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಯಂತ್ರಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ತರುವ ಅನುಕೂಲವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ತಯಾರುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಂಥಾ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಕಯಂತ್ರ (Induction coil) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಪ್ರೇರಕ ಯಂತ್ರದ ಅಂಗಗಳನ್ನು 9 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಮೇಲೆ ಒಂದು



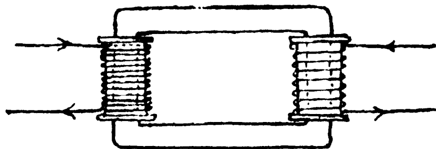
ಚಿತ್ರ ೨. ಪ್ರೇರಕ ಯಂತ್ರ

ದಪ್ಪನಾದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿ ಇರುವುದು. ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಬಂದಂಥ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಇದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಈ ಸುರುಳಿಗೆ ಪ್ರಧಾನಸುರುಳಿ (Primary coil) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಾಗುವುದು. ಆಗ, ತನ್ನ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಅದು ಸೆಳೆಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅದಕ್ಕೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಮೊಳೆಯ ಕೊನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವು ತಪ್ಪಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತು ಹೋಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು, ತಾನು ಎಳೆದು ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು; ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮರಳಿ

ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಲೇ ಪುನಃ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿಗೂ ಮೊಳೆಯ ಕೊನೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಉಂಟಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪುನಃ ಹರಿಯುವುದು. ಆಗ ಅದು ಪುನಃ ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯನ್ನು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಾಗಿ ಮಾಡುವುದು, ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಪುನಃ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದಾದ ಕೂಡಲೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪುನಃ ನಿಂತುಹೋಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕ್ಷಣಕ್ಷಣವೂ ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು (Intermittent) ಹರಿಯುವುದು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಈ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಕರಣ ಮುಗಿಯಿತು.

ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕರಣವಿದೆ. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಎಡೆಬಿಡದೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಮತ್ತು ನಿಲ್ಲುವಾಗ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಆಕರ್ಷಕ ರೇಖೆಗಳು (magnetic lines of force) ಹುಟ್ಟುವುವು ಮತ್ತು ಲಯವಾಗುವುವು. ಇವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಲಯವಾಗುವಾಗ ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಮೇಲೆ ಇರುವ ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯೆಂಬ ಬಹು ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಆ ರೇಖೆಗಳು ಹಾಯುವಾಗ ಅವಕ್ಕೂ ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಚಲನೆ (Relative motion) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಾದ ಪರಸ್ಪರ ಚಲನೆಯಿಂದ ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹುಟ್ಟುವುದು. ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ನೂರರಷ್ಟು ಸುತ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತ

ತವು ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ನೂರ್ಮಡಿಯಾಗಿರುವುದು. ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಷ್ಟೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒತ್ತಡವು ಅಧಿಕವಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಾದ ಪ್ರೇರಕ ಯಂತ್ರದಿಂದ 4-5 ವೋಲ್ಟ್ ಒತ್ತಡದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 40,000-50,000 ವೋಲ್ಟ್ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೧೦. ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರ.

ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರವು (Transformer) ಈಗಿನ ಕಾಲದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. 'ವೈರ್‌ಲೆಸ್' ಮತ್ತು 'ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್' ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರದ

ಉಪಯೋಗವು ಬಹಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಮಲಗುವ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವ ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 230 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ 4-6 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸುವ ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರದ ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರಬಹುದು. ಬೀದಿಯ ದೀಪಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ 4,600 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 230 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸುವ ಪರಿವರ್ತಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಬೀದಿಯ ದೀಪದ ಕಂಬಗಳಿಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



೬. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಮೋಟಾರ್

ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವುದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿತಷ್ಟೆ. ಹಾಗೆ ಚಲಿಸದೆ ಇರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದರೆ, ತಂತಿಯು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಈಗ ಚಲನಶಕ್ತಿರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ "ಚಲನ ಪರಿಣಾಮ" (Motor effect) ಎಂದು ಹೆಸರು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಾಳಿಬೀಸುವುದು (Electric fans), ಅಕ್ಕಿ, ರಾಗಿ ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಹಿಟ್ಟು

ಮಾಡುವುದು, ಟ್ರಾಮ್ಯಂಗಾಡಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಲನ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಮೋಟಾರ್' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಮೋಟಾರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಮುಖಗಳ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮಕೋನಾಕಾರದ ಒಂದು ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿ ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದಾಗ ಸುರುಳಿಯು ಸುತ್ತುವುದು. ಈ ಸುರುಳಿಗೆ ಯಾವುದನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಅದೂ ಸುರುಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಸುತ್ತುವುದು. ಹೀಗೆ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಕೊ ಹಾಗೆ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸುರುಳಿಗೆ ಲೋಹದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೀಸಣಿಗೆ (Electric fan) ಯಾಗುವುದು.

---

೭. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಪ್ರವಾಹ

ಗಾಳಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಲ್ಲ; ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಅಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿ ಎರಡು ತಂತಿಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಗೆ

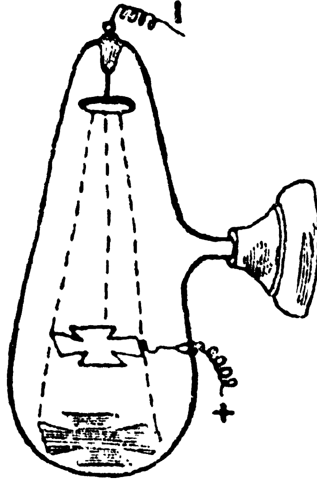
ಸೇರಿಸಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಒಂದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೆಳೆಯುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಕಡಿಮೆಮಾಡುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬೇಕು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರೇರಕ ಯಂತ್ರದ ಅಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸಬೇಕು. ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಿರುವುದೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರು ವುದೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅನುಕೂಲ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವಹಿಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೊರಟುಬರುವುದು. ಈ ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣವೂ ರೂಪವೂ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದ ಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮಾಸಲು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಕೊಳವೆ ಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುದು ; ಅಲ್ಲದೆ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆ ಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶವು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೂ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಯ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆಯ ಪ್ರದೇಶ ವಿರುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಯ ಬೆಳಕು ಪ್ರಕಾಶದ ಉಂಗುರಗಳಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗು ವುದು; ಕೊಳವೆಯ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆವರಿಸುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಯಾದರೆ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಯ ಬೆಳಕು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಕಾಂತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು.

ಈ ಕಾಂತಿಯು ಕೊಳವೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನೂತನವಾದ ಕಿರಣಗಳಿಂದ

ಉಂಟಾದುದು. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ವಿಲಕ್ಷಣವಾದುವುಗಳು. ಇವು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣುಕಣಗಳ ಪುಂಜದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ*ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಣಗಳು. ಇವುಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಮಾಡಿದವನು ಸರ್ ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು. ಒಂದು ಸೂಜಿಗಲ್ಲನ್ನು ಈ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹದ ಹತ್ತಿರ ತಂದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಗತಿಯು ವಕ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕಣಗಳು ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ವರೂಪಗಳೆಂದೂ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇಗೆ ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಪುಂಜಗಳೋ ಹಾಗೆಯೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೂ ಕೂಡ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಣಗಳ ಪುಂಜ. ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಈ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಪ್ರವಾಹವು ಬೆಳಕಿನ ಹಾಗೆಯೇ ನೇರವಾದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇವರ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಸ್ತುವು ಅಡ್ಡವಾದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ನೆರಳು ಗಾಜಿನ

---

* ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಆ್ಯಟಂ ಎಂದರೆ ಅಭೇದ್ಯವಾದುದು ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಇದನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈಗ ಆ್ಯಟಂಗಳನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನೂ ಪ್ರೋಟಾನನ್ನೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಪರಮಾಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬೇಕು. ಪ್ರಕೃತದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕಣಗಳೆಂದೇ ಕರೆದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 11. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಪ್ರವಾಹ.

ಕೊಳವೆಯ ಗೋಡೆಯಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು. (ಚಿತ್ರ 11 ನೋಡಿ.) ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣವು ಒಂದು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ವಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿ $\frac{1}{1850}$ ರಷ್ಟು ತೂಕವಿರುವುದು.

ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಬರುವುದೆಂದು ಹೇಳಿದೆ ಯಷ್ಟೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಬರುವುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಶದಪಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಪರ ಮಾಣುವೂ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟುದಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವೇ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದುದು. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವು ಎರಡು ವಿದ್ಯು ತ್ತಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು. ಇದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ (Proton) ವು ಇರುವುದು. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣವು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣದ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಪಥದಲ್ಲಿ (orbit) ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವು ದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಧನವಿದ್ಯು ತ್ಕಣದಿಂದ ಅದು ದೂರ ಹೋಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಪಥದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು ವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದ ಮೇಲೆ ಮರಳಿ ತನ್ನ ಮೊದಲನೆಯ ಪಥಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು. ಹೀಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು. ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಧಾನವೇ ಇದು. ಹೀಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣವು ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನು ಗುಣವಾಗಿರುವುದು.

ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾರವಾದದ್ದು ಹೀಲಿಯಂ (ಅರ್ಕಾನಿಲ) ಎಂಬ ಅನಿಲದ ಪರಮಾಣು. ಇದರ

ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಲಿಯಂ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವು ಮೊದಲು ಕಂಡುಬಂದುದು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಹೀಲಿಯಂ (=ಅರ್ಕಾನಿಲ) ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಆಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಿಸಿರುವ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದು ಇರುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಸಹ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದುದು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಎಂಬುದು. ಇದರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 238 ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ 92 ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥದ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುವುವು. ಆಗ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವು ರೇಡಿಯಂ ಎಂಬ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ರೇಡಿಯಂ ಎಂಬುದೂ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಿ ಕೊನೆಗೆ ಸೀಸವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಮತ್ತೊಂದು ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಅನ್ಯಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ರುಜುವಾತಿಗೆ ಬಂತು. ಆದರೆ ಈ ಪರಿವರ್ತನವು ಇನ್ನೂ ಲಾಭಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಕಣಗಳು ಕೇವಲ ಎರಡೇ ವಿಧವಾದುವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ ೧೯೩೨ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಅಂಶವು ಹೊರಬಿತ್ತು. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಸಹ ಇವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಆಂಡರಸನ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕಾದೇಶದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಕಣಕ್ಕೆ 'ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್' (positron) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದರೆ ಇದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣದ ಹಾಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇರುವ ಸ್ವಭಾವ ಉಳ್ಳದ್ದಲ್ಲ. ಇದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣದೊಂದಿಗೆ ಕಲೆತು ತನ್ನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ನಾಶಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾಶವಿಶೇಷವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ 'ಗ್ಯಾಮಾ ರೇಸ್' (Gamma-Rays) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವರ್ಷದಲ್ಲೇ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನಾದ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್ (Chadwick) ಎಂಬವನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಕಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಷ್ಟು ಭಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (Neutron) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣವು ಬಯಲಿಗೆ ಬಿದ್ದಿತು. ಇದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಾದರೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾದುದು. ಜಪಾನ್

ದೇಶದ ಯುಕಾವಾ (Yukawa) ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಆದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಯೂಕಾನ್' ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವರು ' ಮೆಸೊಟ್ರಾನ್ ' (mesotron) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ವಿಶ್ವದ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಏನೇನು ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳಡಗಿರುವುವೋ ಬಲ್ಲವರಾರು!

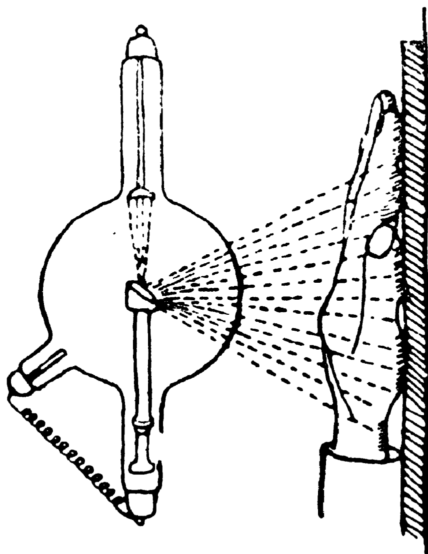
---

೮. ಎಕ್ಸ್‌ರೇ

ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೯೫ ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಕಾನ್ರಾಡ್ ರಾಂಜೆನ್ (Willam Konrad Rontgen)ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್‌ದೇಶದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ನವೀನ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಪ್ರವಾಹವು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಆಗ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ಕಿರಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಈ ಬೆಳಕು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾದುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವುವು. ಆದರೆ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಂಜೆನನು ವಾಯುಶೂನ್ಯವಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವನು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವ ಕೊಠಡಿಯು ಕತ್ತಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದಾಗ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕರಿಯ ಕಾಗದದ ಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿದ್ದ 'ಬೇರಿಯಂ ಪ್ಲಾಟಿ

ನೋ ಸೈನೈಡ್' ಎಂಬ ಹರಳುಗಳು ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಈ ಹರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದ ಕಿರಣಗಳು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬಂದುವೆಂದು ರಾಂಜೆನನು ನಿರ್ಣಯಮಾಡಿದನು. ಈ ಕಿರಣಗಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಂದು ಒಡ್ಡಿದರೆ ಅದರ ನೆರಳು ಕಾಣುತಿತ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ತಡೆಯುವ ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳು ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಶಕ್ತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಮತ್ತು ನೂತನವಾದ ಈ ತೇಜೋವಿಶೇಷವನ್ನು ರಾಂಜೆನನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಈತನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ರಾಂಜೆನನ ಕಿರಣಗಳೆಂದೂ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ಬೆಳಕಿನ ಮುಖ್ಯಗುಣವೆಂದರೆ ತೀಕ್ಷ್ಣತ್ವ. ಬೆಳಕು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗುವಂತೆ, ಈ ಕಿರಣವು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಲೋಹ, ಮರ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದು. ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಹಸ್ತದಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹಸ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಮಾಂಸಖಂಡದಲ್ಲಿ ಅವು ತೂರಿ ಹೋಗುವುವು; ಆದರೆ ಹಸ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲುಬುಗಳು ಇವನ್ನು ತಡೆಯುವುವು. ಹಸ್ತದ ಇನ್ನೊಂದುಕಡೆ ಒಂದು ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಎಲುಬುಗಳ ನೆರಳು ಬೀಳುವುದು. ಈ ಏರ್ಪಾಡು ಚಿತ್ರ 12ರಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಾದ ನೆರಳಿನ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ (Shadowgraph) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿಯೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಹಳ



ಚಿತ್ರ 12. ಎಕ್ಸ್‌ರೇಸ್.

ಉಪಯುಕ್ತವಾದುವುಗಳು. ದೇಹದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲುಬು ಹೊರಳಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಮುರಿದು ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಅದರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಯಂತ್ರವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ನುಂಗಿದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತರಾಗಿರುವವರ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ನೋಡಿ ರೋಗವು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಬಲಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು. ಸೇಫ್ಟಿಪಿನ್, ಗುಂಡುಸೂಜಿ, ಉಂಗುರ, ಕಾಸುಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ನುಂಗಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಪಡೆದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳು ಇರುವುವು.

ಕೇವಲ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಯೋಗವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಬೆಳಕನ್ನೇ ಔಷಧಿಯ ರೂಪವಾಗಿ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಚರ್ಮದ ರೋಗಗಳು, ಹುಳುಕಡ್ಡಿ, ಗಾಯ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಎಂಬ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಗುಣ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಉಪಯೋಗವು ಬಹಳವಾಗಿದೆ. ನೈಜವಾದ ರತ್ನಗಳಿಗೂ ಕೃತಕ ರತ್ನಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಛಾಯಾ

ಚಿತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಗಾಲ್ಫ್ ಎಂಬ ಆಟದ ಚೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದುಂಡಗಿರುವ ಕಠಿಣವಾದ ಭಾಗ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ವಕ್ರವಾಗಿರದೆ ಸರಿಯಾಗಿ ದುಂಡಗಿರಬೇಕು. ಗಾಲ್ಫ್ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದಮೇಲೆ ಹೊರಗೆ ರವಾನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವುಗಳ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ದುಂಡಗಿರ ದಿದ್ದರೆ ಆ ಚೆಂಡನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಸರಿಮಾಡಿ ಕಳುಹಿಸುವರು. ಗಂಟು ಗಳ ಒಳಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗಂಟು ಬಿಚ್ಚದೆಯೇ ಅದರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚು. ಇವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರಳುಗಳ (crystals) ವಿಷಯಕವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಂತರ್ಯದಿಂದ ಬರುವಂಥ ಈ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

---

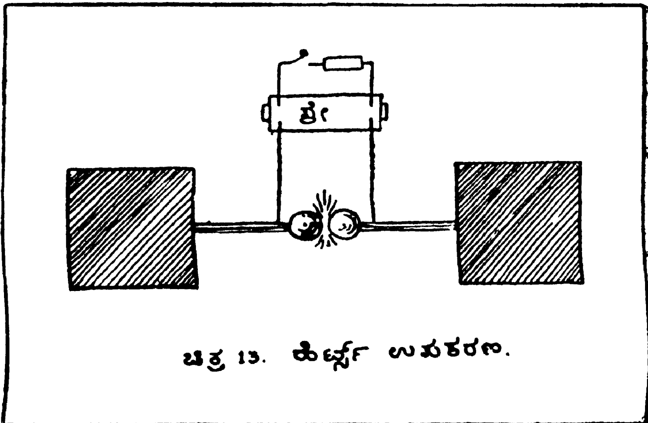
೯. ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳು (Wireless Waves)

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ವಿಷಯವಾದ ಉಪನ್ಯಾಸವಾಗಲಿ ಬರ ವಣಿಗೆಯಾಗಲಿ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಳಕೊಳ್ಳ ದಿದ್ದರೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗುವುದು. ಈಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾ

ಶದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಂದ ಸಂಗೀತ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳದಿರುವವರೇ ಅಪರೂಪ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಗೀತ, ಉಪನ್ಯಾಸ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಹೇಗೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳನ್ನಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಗಾಳಿಯು ಬೀಸದೆ ಇರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಕಲ್ಲುಬಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಉಂಗುರ ಉಂಗುರಗಳಾಗಿ ಹೊರಡುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿ ರುತ್ತೇವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲೂ (Space) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೬೪ರಲ್ಲಿ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ (Clerke Maxwell) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಮಾಡಲು ತೊಡಗಿ ಬೆಳಕು ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳ ಸಮೂಹ ಎಂಬುದಾಗಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಮಾಡಿದನು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಿಂದ ಹೋಗುವುವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನೂ ಹೇಳಿದನು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈತನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸವಿಡಲು ಅವಕಾಶವಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದುವು. ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ದರೂ ಹಾಗೆ ಉಂಟಾದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೮೮೮ರಲ್ಲಿ ಹೆರ್ಟ್ಸ್ (Hertz) ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂದು ಕೆಲವು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದನು. ಈತನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರ 13 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಎರಡು ಅಗಲವಾದ ಸತುವಿನ ತಗಡುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಲೋಹದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕ ಯಂತ್ರದಿಂದ ದೊರಕುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಂತೆ ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಾಡುಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಗುಂಡುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ (Space) ವಿರುವುದು. ಪ್ರೇರಕಯಂತ್ರವು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನಂತಹ ಪ್ರಕಾಶವು ಉಂಟಾಗುವುದು.



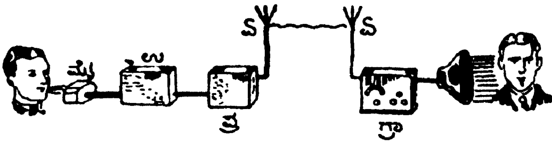
ಚಿತ್ರ 13. ಹೆರ್ಟ್ಸ್ ಉಪಕರಣ.

ಒಂದು ಗುಂಡಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಡಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಕಾಶವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ನೀರಿನಮೇಲೆ ಕಲ್ಲುಬಿದ್ದರೆ ಹೇಗೆ ಅಲೆಗಳುಂಟಾಗುವುವೋ ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಗುಂಡುಗಳ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಅಲುಗಾಟದಿಂದ (disturbance) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ಸರ್ವದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹರಡುವುವು. ಈ ಅಲೆಗಳನ್ನು ದೂರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗುರುತುಹಿಡಿಯಲು ಹೆರ್ಟ್ಸ್‌ನು ಒಂದು ಉಪಾಯವನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಒಂದು ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸಿ ಅವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಂತಿಯನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಉಪಕರಣದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಆ ಗುಂಡುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನಂತಹ ಪ್ರಕಾಶವು ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಕಾಶವು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದುದು. ಹೆರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲೂ ಮತ್ತು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಆದರೂ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಲೆಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಗೆ ಬರಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾವಕಾಶವಾಯಿತು. ಈ ಅಲೆಗಳನ್ನು ದೂರಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೯೬ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೊನಿ (Marconi) ಎಂಬ ಇಟಲೀದೇಶದ ಮಿಲಿಟರಿ ಅಧಿಕಾರಿಯು ಈ ಅಲೆಗಳನ್ನು ದೂರದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಉಪಾಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಹೆರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಗಲವಾದ ಸತುವಿನ ತಗಡುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉದ್ದ

ವಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ (ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ) ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳು ಬಹಳ ದೂರಪ್ರವೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಡುವುವು ಎಂದು ಈತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ‘ಏರಿಯಲ್’ (Aerial) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು. ಈ ರೀತಿಯಾದ ‘ಏರಿಯಲ್’ಗಳನ್ನು ‘ವೈರ್‌ಲೆಸ್’ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವವರ ಮನೆಗಳಮೇಲೆ ನೋಡಬಹುದು.

ಈ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಗೀತ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ೧೪ ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ‘ಮೈ’ ಎಂಬ ಮೈಕ್ರಾಫೋನಿನ ಮುಂದೆ ಹಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ಮಾತ



ಚಿತ್ರ 14. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವಹನ.

ನಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಧ್ವನಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಏರುವುದು, ಇಳಿಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು 'ಉ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಉತ್ತೇಜಕಯಂತ್ರವನ್ನು (Amplifier) ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಅನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು 'ಪ್ರ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳಿರುವುವು. ಇಲ್ಲಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು 'ಏ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಏರಿಯಲ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳು ಈ ತಂತಿಯಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹೊರಡುವುವು. ಹೀಗೆ ಹೊರಟ ಅಲೆಗಳು ದೂರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ "ರೇಡಿಯೋಗ್ರಹಣ" ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿರುವ ಏರಿಯಲ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುವುವು. ಹೀಗೆ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲೂ ಏರಿಳಿತಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹವು 'ಗ್ರಾ' ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ (Receiver) ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಹೀಗೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದು ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಟೆಲಿಫೋನಿನ ಬದಲು, ಶಬ್ದವನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕೇಳಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ (ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಹಳ್ಳ ಮಿಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಮಿಟ್ಟೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಿಟ್ಟೆಗೆ ಇರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ 'ಅಲೆಯ ಅಂತರ'

(Wave length) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಅಂತರವುಂಟು. ಸಂಗೀತವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅಂತರವಿರುವ ಅಲೆಗಳಮೇಲೆ ಕಳುಹಿಸಿದಾಗ ಆ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ರೇಡಿಯೋ ಯಂತ್ರವು ಆ ಅಂತರವುಳ್ಳ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು, ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭೇದಗಳಿರುವುವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯದೇಶಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅಲೆಗಳು ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳು. ಇಂಡಿಯಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು.

ಈ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೇವಲ ಸಂಗೀತವನ್ನೇ ಅಲ್ಲ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸಹ ದೇಶದಿಂದ ದೇಶಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಊರಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಊರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನಾಟಕ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ನೋಡಿ, ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಮಾತು ಕಥೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಆನಂದ ಪಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ 'ಟೆಲಿವಿಷನ್' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬಳಕೆಗೆ ಬರಲು ಈಗತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನುಕೂಲವು ಉಂಟಾಗುವುದು.

---

೧೦. ಪರಿಸಮಾಪ್ತಿ

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೊಕ್ಕು ಈಗಿನ ಕಾಲದ ನಾಗರಿಕತೆಯನ್ನು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ದೇಶಕಾಲ ಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಗೆಲ್ಲುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಇದರ ಅರಿವು ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ. ' ಸರ್ವಂ ವಿದ್ಯುನ್ಮಯಂ ಜಗತ್ ' ಎಂದು ಹೇಳುವ ಕಾಲ ಒದಗಿದೆ.

